

С. В. Грачев, А. С. Жилин, С. М. Никифорова, А. И. Пургина

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,

г. Екатеринбург

zh-al@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ В УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ СУПЕРИНВАРАХ

Проведен анализ структурных составляющих суперинварных сплавов, находящихся в различных состояниях: после кристаллизации в условиях неодинаковых скоростей охлаждения. Проведен качественный и количественный анализы распределения составляющих сплавов.

Ключевые слова: инвар, суперинвар, железо, никель, углерод.

Structure formation analysis was made with the purpose of obtaining the data of the samples which were cooled with different velocities. Qualitative and quantitative analysis was also made for better understanding the structure formation processes in these alloys.

Key words: invar, super invar, iron, nickel, carbon.

Активному развитию материаловедения прецизионных сплавов послужило широкое распространение использования суперинварных сплавов на основе системы Fe-Ni-Co, гарантирующие постоянство геометрических размеров деталей при различном температурном воздействии. Поскольку основным функциональным свойством данных материалов является низкое тепловое расширение, данные материалы используются как компенсаторы расширения при работе в контакте с материалами, имеющими самые маленькие значения параметров расширения. Поведение материалов при нагревании и охлаждении определяется главным образом процессами, протекающими в структуре материалов. В связи с этим представляется актуальным изучение и анализ процессов структурообразования сплавов.

Состояние после кристаллизации было выбрано с целью получения сведений об исходной структуре, γ -фаза в которой пересыщена по углероду, так как исходное состояние может определять характер процессов фазовых превращений при последующих термических обработках, формирующих необходимые функциональные свойства.

Углерод в сплавах находится в двух состояниях: как составляющая твердого раствора (γ -фаза) и как несвязанная фаза – графит. Графитные включения распространены во всем объеме шлифа, и в зависимости от общего содержания углерода в сплаве изменяется морфология графитных

включений. В сплавах с относительно небольшим содержанием углерода (до 0,6 %C) графит мелкодисперсный, с ростом общего содержания углерода в сплавах (до 1,2 %C) графит образует шарообразные и вермикулярные по форме включения, а при повышенных содержаниях углерода в сплавах (до 1,7 %C) графит образует преимущественно крупные по форме шарообразные включения. Диаметр мелких частиц до 5 мкм, средние частицы 5–15 мкм, диаметр крупных частиц до 30 мкм.

*Авторы выражают благодарность коллегам
Н. А. Попову и М. А. Рыжкову (каф. ТОиФМ УрФУ) за измерение
физических свойств материалов и обсуждение результатов.*